



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:** 103 33 661.3  
**Anmeldetag:** 23. Juli 2003  
**Anmelder/Inhaber:** CFS Kempten GmbH, 87437 Kempten/DE  
**Bezeichnung:** Axial verschlebbares Messer  
**IPC:** B 26 D 1/157

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 19. August 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hoiß

## **Axial verschiebbares Messer**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufschneidevorrichtung zum Aufschneiden von Lebensmitteln, insbesondere von Wurst-, Fleisch- oder Käseriegeln mit einem rotierenden Schneidmesser, das parallel zu seiner Rotationsachse verschieblich gelagert ist. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum axialen Verschieben von Schneidmesser sowie der Verwendung von axial verschieblichen Gegengewichten zur Stabilisierung des Laufs eines Schneidmessers einer Schneidmaschine, die Verwendung der axialen Verschiebung des Schneidmessers einer Aufschneidemaschine zur Einstellung des Nullpunktes und die Verwendung der axialen Verschiebung des Schneidmessers zur Einstellung des Schneidspaltes zwischen dem Schneidmesser und einer Schneidleiste.

Bei Aufschneidmaschinen werden heutzutage mit verhältnismäßig hohen Taktzahlen Scheiben von einem Lebensmittelriegel, beispielsweise einem Wurst-, Schinken- oder Käseriegel, abgetrennt. Die Lebensmittel liegen hierbei auf einer Produktauflage auf und werden von dieser schrittweise oder kontinuierlich gegen das Schneidmesser transportiert. Bei sehr hohen Schneidleistungen besteht die Notwendigkeit, Leerschritte, d. h. Bewegungen des Schneidmessers, bei denen keine Lebensmittelscheibe von dem Lebensmittelriegel abgetrennt wird, vorzusehen. Um Leerschnitte zu erzeugen, ist es zum einen möglich, das Lebensmittel durch einen von der Schneidebene weg gerichteten Rückzugshub zu realisieren. Weiterhin ist es möglich, einen Leerschnitt durch eine vorzugsweise axiale Verschiebung des Messers zu erzeugen.

Eine derartige axiale Verschiebung des Schneidmessers wird beispielsweise in der Patentschrift Nr. 15 49 52 gelehrt, wobei der axiale Rückzughub des Messers der dort beschriebenen Aufschneidemaschine durch eine mit dem Antrieb gekoppelte Kurvenscheibe realisiert wird, so dass eine axiale Verschiebung des Messers unabhängig von der Drehzahl des Messers nicht möglich ist. Eine weitere Aufschneidemaschine mit einem axial verschiebbaren Messer ist in der DE-US 4214264 A1 gelehrt, wobei in dem vorliegenden Fall die axiale Bewegung durch einen Stellzylinder erfolgt, so dass nur eine Bewegung zwischen zwei Endpunkten und nicht auf das jeweilige Produkt abgestimmt, möglich ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Aufschneidemaschine zur Verfügung zu stellen, die die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Aufschneidemaschine gemäß Anspruch 1 und 3. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschinen sind in den Unteransprüchen 2 sowie 4 bis 9 beschrieben.

Erfindungsgemäß weist die Aufschneidemaschine ein rotierendes Schneidmesser auf, das parallel zu seiner Rotationsachse verschieblich gelagert ist.

Die Verschiebung des Schneidmessers erfolgt erfindungsgemäß durch einen geregelten Antrieb. Es war für den Fachmann überaus erstaunlich und nicht zu erwarten, dass mit einem derartigen Antrieb eine sehr exakte und sehr schnelle axiale Verschiebung des Schneidmessers möglich ist. Die Position des Schneidmessers relativ zu seinem Nullpunkt ist zu jedem Zeitpunkt bekannt. Durch den geregelten Antrieb kann die axiale Verschiebung, insbesondere bezüglich Weg und Beschleunigung, auf den jeweiligen Anwendungsfall optimal angepasst werden. Das Optimum ist u.a. eine Funktion der Schneidleistung, des Produktes, insbesondere der Produktgeometrie sowie der Temperatur des Produktes, der Messergeometrie, der Stellung des Messers zum Produkt und/oder der Scheibenstärke. Des weiteren ist es mit der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine möglich, unterschiedlichste Verschiebungsverläufe, beispielsweise sinuide Verläufe der axialen Verschiebung zu realisieren. Die optimale Verschiebung des Schneidmessers kann in einem der Schneidmaschine zugeordneten Computer abgespeichert werden. Die erfindungsgemäße Aufschneidemaschine ist einfach und kostengünstig herzustellen und zu betreiben.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Aufschneidemaschine ein Gegengewicht auf, das gegenläufig zu dem Schneidmesser verschiebbar ist. Diese Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat den Vorteil, dass die Beschleunigungskräfte und Momente beim axialen Verschieben des Messers unterdrückt werden, so dass Schwingungen der Aufschneidemaschine weitestgehend vermieden werden.

Durch eine separate Verstellung der Gegenmasse unabhängig von der axialen Verschiebung des Messers, können Kräfte und/oder Momente, annulliert werden, die beispielsweise durch Verschleiß- oder Schleif-bedingte Messerunwuchten entstehen. Diese Justage des Messers erfolgt nach dem Anbringen des Messers oder im Betrieb. Die Masse des Gegengewichtes muss nicht der Masse des Schneidmessers entsprechen. Des weiteren muss das Gegengewicht nicht symmetrisch insbesondere nicht rotationssymmetrisch sein.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Aufschneidemaschine zum Aufschneiden von Lebensmitteln, insbesondere von Wurst-, Fleisch- oder Käseriegeln mit einem rotierenden Schneidmesser, das parallel zu seiner Rotationsachse verschieblich gelagert ist, wobei sie ein Gegengewicht aufweist, das gegenläufig zu dem Schneidmesser verschiebbar ist.

Diese erfindungsgemäße Aufschneidemaschine hat den Vorteil, dass Beschleunigungskräfte bzw. -momente, die bei der axialen Verschiebung des Messers entstehen, ausgeglichen werden. Dadurch läuft die Aufschneidemaschine nahezu schwingungsfrei, so dass insbesondere das Maschinengestell wesentlich leichter ausgeführt werden kann. Des weiteren läuft das Schneidmesser wesentlich ruhiger, so dass präzisere Schnitte möglich sind. Durch eine separate Verstellung der Gegenmasse unabhängig von der axialen Verschiebung des Messers, können Kräfte und/oder Momente, annulliert werden, die beispielsweise durch Verschleiß- oder Schleif-bedingte Messerunwuchten entstehen. Diese Justage des Messers erfolgt nach dem Anbringen des Messers oder im Betrieb.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Verschiebung des Schneidmessers und des Gegengewichtes durch jeweils einen geregelten Antrieb. Dieser geregelte Antrieb hat den Vorteil, dass eine sehr exakte und sehr schnelle axiale Verschiebung des Schneidmessers und des Gegengewichtes möglich ist. Die Positionen des Schneidmessers relativ zu seinem Nullpunkt und des Gegengewichtes sind zu jedem Zeitpunkt bekannt. Durch diesen geregelten Antrieb kann die jeweilige axiale Verschiebung, insbesondere bezüglich Weg und Beschleunigung, auf den jeweiligen Anwendungsfall optimal angepasst werden. Das Optimum der Verschiebung des Schneidmessers ist u.a. eine Funktion der Schneidleistung, des Produktes,

insbesondere der Produktgeometrie sowie der Temperatur des Produktes, der Messergeometrie, der Stellung des Messers zum Produkt und/oder der Scheibenstärke. Des weiteren ist es mit der Aufschneidemaschine möglich, unterschiedlichste Verschiebungsverläufe, beispielsweise sinuöde Verläufe der axialen Verschiebung zu realisieren. Die optimale Verschiebung des Schneidmessers und des Gegengewichtes kann in einem der Schneidmaschine zugeordneten Computer abgespeichert werden. Die erfindungsgemäße Aufschneidemaschine ist einfach und kostengünstig herzustellen und zu betreiben.

Vorzugsweise weist die Aufschneidemaschine jedoch nur einen vorzugsweise geregelten Antrieb für die Verschiebung des Schneidmessers und des Gegengewichtes auf. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass für beide Bewegungen nur ein Antrieb nötig ist. Bezüglich der Vorteile eines geregelten Antriebs der Verschiebung wird auf das oben gesagte verwiesen.

Die folgenden Ausführungen gelten für beide erfindungsgemäße Aufschneidmaschinen.

Als Schneidmesser kommt jedes dem Fachmann bekannte Messer infrage. Beispielhaft seien hier nur das Kreismesser, das Spiralmesser und das Sichelmesser genannt. Das Kreismesser läuft vorteilhafterweise planetenartig um. Das Messer wird von einem Antrieb in Rotation versetzt. Vorzugsweise ist dieser Antrieb geregelt.

Als Gegengewicht eignet sich jedes Gewicht, mit dem die Annullierung der Beschleunigungskräfte bzw. Beschleunigungsmomente und/oder die Annullierung von Kräften bzw. Momenten bedingt durch Messerunwuchten und dergleichen, möglich ist. Der Fachmann erkennt, dass die Masse der Gegenmasse nicht der Masse des Schneidmessers entsprechen muss. Dasselbe gilt für den zeitlichen Beschleunigungsverlauf und den Verschiebungsweg der Gegenmasse, die nicht dem Beschleunigungsverlauf bzw. der axialen Verschiebung des Messers entsprechen müssen. Des weiteren erkennt der Fachmann, dass das Gegengewicht nicht symmetrisch, insbesondere nicht rotationssymmetrisch sein muss.

Vorzugsweise erfolgt die Verschiebung des Messers und/oder des Gegengewichts zumindest weitestgehend spielfrei.

Vorzugsweise erfolgt die Verschiebung des Schneidmessers und/oder des Gegengewichtes unabhängig von der Drehzahl des Schneidmessers.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine weist das Schneidmesser eine Antriebswelle auf und das Schneidmesser und/oder das Gegengewicht sind entlang der Antriebswelle verschieblich gelagert. Die Antriebswelle weist vorzugsweise einen regelbaren Antrieb auf.

Weiterhin bevorzugt erfolgt die Verschiebung des Schneidmessers und/oder des Gegengewichtes mit einer Spindel, die besonders bevorzugt innerhalb der Antriebswelle angeordnet ist. Diese Spindel ist vorzugsweise regelbar antreibbar und wirkt vorzugsweise mit dem Gewinde von mindestens einer Hülse(Mutter) zusammen, die mit dem Schneidmesser oder mit dem Gegengewicht verbunden ist. Vorzugsweise weist die Aufschneidemaschine jedoch zwei Hülsen auf, wobei eine mit dem Schneidmesser und eine mit dem Gegengewicht zusammenwirkt. Diese Hülsen haben vorzugsweise unterschiedliche Gewinde, wobei sich die Gewinde vorzugsweise in ihrer Gangrichtung und in ihrem Steigungswinkel unterscheiden. Durch diese Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird mit einem Antrieb sowohl das Schneidmesser als auch das Gegengewicht verschoben. Vorzugsweise ist die Verbindung zwischen den Hülsen und der Spindel zumindest weitestgehend spielfrei. Dies kann beispielsweise durch eine Vorspannung der Hülsen erzielt werden, so dass diese immer an derselben Flanke der Spindel anliegen.

Vorzugsweise ist der Verschiebemechanismus für das Messer und/oder für das Gegengewicht zwangstemperiert, vorzugsweise gekühlt. Ganz besonders bevorzugt ist zusätzlich der Antrieb des Schneidmessers und/oder dessen Lagerung zwangsgekühlt. Die jeweilige Temperierung kann durch Flüssigkeiten, vorzugsweise wässrige Flüssigkeiten, und/oder Gas erfolgen.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum axialen Verschieben von Schneidmessern während des Betriebs, bei dem ein Gegengewicht gegenläufig zu dem Schneidmesser verschoben wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass keine oder nur geringe Schwingungen beim Verschieben des Schneidmessers auftreten. Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach und kostengünstig durchzuführen.

Vorzugsweise erfolgt die Verschiebung des Schneidmessers bzw. des Gegengewichtes synchron.

Weiterhin bevorzugt erfolgt die Verschiebung des Schneidmessers oder des Gegengewichtes mit einem Antrieb.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von axial verschieblichen Gegengewichten zur Stabilisierung des Laufes eines Schneidmessers einer Aufschneidemaschine.

Es war für den Fachmann überaus erstaunlich und nicht zu erwarten, dass durch die Verschiebung von Gegengewichten, beispielsweise Verschleiß- oder Schleifbedingte Kräfte und/oder Momente, ausgeglichen werden können.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der axialen Verschiebung eines Schneidmessers zur Einstellung des Nullpunktes des Schneidmessers. Der Nullpunkt des Schneidmessers ist der Punkt, an dem das Messer die Schneidleiste gerade nicht mehr berührt.

Diese erfindungsgemäße Verwendung hat den Vorteil, dass die Einstellung des Nullpunktes relativ zu der sogenannten Schneidleiste praktisch automatisch erfolgen kann. Die Schneidleiste muss nur noch in äußerst seltenen Fällen in ihrer Position verändert werden, so dass die Einstellung des Nullpunktes, die nach jedem Schleifen des Messers durchgeführt werden muss, automatisch erfolgen kann.

Vorzugsweise wird bei der Einstellung des Nullpunktes das Drehmoment des Antriebs des Messers gemessen. Sobald dieses ansteigt, erkennt eine der Aufschneidemaschine zugeordnete Steuereinheit, dass ein Kontakt zwischen dem Schneidmesser und der Schneidleiste besteht und bewegt das Messer wieder so lange von der Schneidleiste weg, bis das Drehmoment wieder entsprechend abgesunken ist. Dieser Punkt ist der neue Nullpunkt. Der Nullpunkt kann abgespeichert und beispielsweise zur automatischen Einstellung des Schneidspaltes eingesetzt werden.

Die Einstellung des Nullpunktes kann beim Maschinenstart oder während des Betriebes erfolgen. Beispielsweise kann der Nullpunkt in regelmäßigen Abständen während des Betriebes der Maschine überprüft und gegebenenfalls neu eingestellt werden.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die geregelte axiale Verschiebung des Schneidmessers zur Einstellung des Schneidspaltes zwischen der Schneidkante des Schneidmesser und einer Schneidleiste.

Diese erfindungsgemäße Verwendung hat den Vorteil, dass der Schneidspalt während des Betriebes verändert bzw. an veränderte Betriebsbedingungen angepasst werden kann. Dadurch ist es möglich, einen möglichst kleinen Schneidspalt und damit sehr konstante Scheibendicken zu erzeugen.

Vorzugsweise wird mit der erfindungsgemäßen Verwendung die Aufweitung des Messers durch thermische Ausdehnung oder durch Fliehkräfte sowie der betriebsbedingte Verschleiß kompensiert, um eine möglichst gleichbleibende konstante Scheibendicke zu erzeugen.

Weiterhin bevorzugt wird der Schneidspalt über ein Display automatisch eingestellt und muss nicht mehr von Hand vermessen bzw. eingestellt werden.

Vorzugsweise wird das mechanische Verhalten des Messers modellhaft und/oder anhand von Kennfeldern in der Maschinensteuerung, beispielsweise einem Computer hinterlegt. Diese Daten werden zur Ein- bzw. Nachstellung des



Schneidspaltes im Betrieb des Schneidmessers herangezogen, so dass zu jedem Betriebszeitpunkt; d.h. beispielsweise bei jeder Drehzahl und bei jeder Temperatur mit einem zumindest nahezu konstanten Schneidspalt gearbeitet werden kann.

Im folgenden werden die Erfindungen anhand der Figuren 1 - 3 erläutert. Diese Erläuterungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

**Figur 1** zeigt eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine mit einer Spindel.

**Figur 2** zeigt eine weitere Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine mit einer Spindel.

**Figur 3** zeigt eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine mit drei Spindeln.

**Figur 1** zeigt eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine. Das aufzuschneidende Lebensmittel 1 liegt auf einer Auflage (nicht dargestellt), die an ihrem vorderen Ende eine Schneidleiste 15 aufweist. Das Messer 2, mit dem Lebensmittelscheiben von dem Lebensmittel 1 abgetrennt werden, weist eine Schneidkante 18 auf, die mit der Schneidleiste 15 während des Abtrennens der Lebensmittelscheiben zusammenwirkt. Das Messer 2 ist mittels einer Nabe 7 auf der Antriebswelle 5 axial verschieblich jedoch drehfest auf zwei Buchsen 19 gelagert. Die Antriebswelle 5 ist wiederum mit Lagern 10 an einem Maschinenrahmen 17 drehbar gelagert. Die Antriebswelle 5 wird mittels des Zahnriemenrades 11, das mit einem geregelten Antrieb (nicht dargestellt), beispielsweise einem Servomotor zusammenwirkt, angetrieben. Ebenfalls auf der Antriebswelle 5 ist das Gegengewicht 4 drehfest, jedoch axial verschieblich auf zwei Buchsen 19 gelagert. Innerhalb der Welle 5 befindet sich eine Spindel 6, die über das Zahnriemenrad 12 mit einem geregelten Antrieb (nicht dargestellt), in dem vorliegenden Fall ein Servomotor, verbunden ist. Auf der Spindel 6 sind die Hülsen 8 und 9 angeordnet, die jeweils über ein Innengewinde 13, 14 verfügen, das mit der Spindel 6 zusammenwirkt. Das Gewinde 13 ist ein Rechtsgewinde während das Gewinde 14 ein Linksgewinde ist.

Des weiteren unterscheiden sich die Gewinde in ihrer Steigung. Der Fachmann erkennt, dass letzteres nicht der Fall sein muss. Die Hülse 8 ist mit der Nabe 7, an der das Messer 2 angeordnet ist, verbunden. Der Fachmann erkennt, dass die Nabe 7 und die Hülse 8 auch einstückig ausgeführt sein können. Die Hülse 9 ist mit dem Gegengewicht 4 verbunden. Auch hier ist eine einstückige Ausführung denkbar. Im Regelfall drehen sich die Welle 5 und die Spindel 6 während des Aufschneidens von Lebensmitteln gleich schnell, so dass sich die Hülsen 8,9 in einer stationären Lage relativ zu der Spindel 6 befinden. Wird eine axiale Verschiebung des Messers 2 und des Gegengewichtes 4 gewünscht, so wird die Drehzahl der Spindel 6 bzw. der Antriebswelle 5 so verändert, dass diese nicht mehr gleich schnell laufen, so dass sich die Hülsen 8, 9 relativ zu der Spindel 6 bewegen. Aufgrund der unterschiedlichen Drehrichtungen der Gewinde 13, 14 der Hülsen 8, 9 bewegen sich das Schneidmesser und das Gegengewicht jeweils in unterschiedliche Richtungen, so dass sich Kräfte bzw. Momente aufheben, die durch die jeweiligen Bewegungen induziert werden. In dem vorliegenden Fall ist die Steigung des Gewindes 14 der Hülse 9 größer als die Steigung des Gewindes 13 der Hülse 8, so dass das Gegengewicht 4 kleiner als die Masse des Schneidmessers gewählt werden kann. Der Fachmann erkennt, dass das Gegengewicht 4 nicht rotationssymmetrisch sein muss, so dass mit dem Gegengewicht Unwuchten des Messers ausgeglichen werden können. Der Fachmann erkennt des weiteren, dass es auch möglich sein kann, dass das Gegengewicht 4 unabhängig von dem Schneidmesser entlang der Spindel bewegt werden kann. Da es sich bei dem vorliegenden Fall nicht um ein rotationssymmetrisches Messer handelt, weist die Nabe 7 in ihrem oberen Bereich eine Auswuchtmasse 16' auf, an der zusätzlich ein Auswuchtmasse 16 angeordnet ist, um für eine Auswuchtung des Messers zu sorgen. Der Fachmann erkennt, dass die Auswuchtmassen 16, 16' rechts und links von dem Messer angeordnet sind, um ein Taumeln des Messers zu vermeiden. Der Fachmann erkennt außerdem, dass die Auswuchtmassen 16, 16' nicht unmittelbar an dem Messer angeordnet sein müssen. Beispielsweise ist es vorteilhaft, wenn das Messer 2 ohne die Auswuchtmassen 16, 16' axial verschoben wird.

Da die beispielegemäße Aufschneidemaschine geregelte Antriebe aufweist, kann dieser zur Einstellung des Nullpunktes des Schneidmessers eingesetzt werden. Dafür wird das Messer 2 zunächst einmal beabstandet von der Schneidleiste 15

angeordnet in eine Drehbewegung versetzt und langsam in Richtung der Schneidleiste 15 bewegt. Dabei wird beispielsweise das Drehmoment gemessen, das benötigt wird, um das Schneidmesser 2 konstant anzutreiben. Sobald dieses Drehmoment ansteigt, d. h. das Schneidmesser im Eingriff mit der Schneidleiste 15 steht, wird die axiale Bewegung des Messers gestoppt und ggf. inkremental umgekehrt. Die so gefundene Einstellung ist der neue Nullpunkt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Schneidleiste nicht wie beim Stand der Technik relativ zu dem Messer verschoben werden muss und dass die Nullpunktsfindung bei der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine automatisch erfolgen kann und während des Aufschneidvorgangs wiederholt werden kann. Der Nullpunkt wird von der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine in einer der Maschine zugeordneten Steuereinheit abgespeichert und kann zur Einstellung des Schneidspaltes herangezogen werden.

Des weiteren kann der geregelte Antrieb zur Einstellung bzw. Nachregelung der Spaltbreite eingesetzt werden. Der Fachmann erkennt, dass das Schneidmesser 2 schüsselartig geformt ist. Während des Betriebes des Schneidmessers 2 weitet sich dieses beispielsweise durch thermische Effekte und/oder Fliehkräfte auf. Der Grad der Aufweitung ist demnach unter anderem eine Funktion der Drehgeschwindigkeit des Schneidmessers und dem Fachmann entweder bekannt oder kann gemessen werden. Insbesondere bei einer Aufschneidemaschine, bei der die Drehzahl des Schneidmessers nicht konstant ist aber auch nach dem Kaltstart, kann die Aufweitung durch eine relative Bewegung zwischen Spindel und Antriebswelle ausgeglichen werden, so dass mit der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine während des gesamten Schneidvorganges mit einem konstanten Schneidspalt geschnitten werden kann und somit Lebensmittelscheiben mit einer sehr konstanten Dicke erzielbar sind. Durch automatische Ein- bzw. Nachstellung des Schneidspaltes kann mit wesentlich kleineren Schneidspalten als beim Stand der Technik geschnitten werden, was sich positiv auf die Schneidqualität auswirkt. Der Antrieb 5, 7 des Messers 2 und/oder der Verstellmechanismus 6, 8, 9 des Messers 2 und/oder des Gegengewichts 4 sind bei der vorliegenden Aufschneidmaschine temperierbar, vorzugsweise kühlbar.

**Figur 2** zeigt eine weitere Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine mit einer Spindel 6. Die Aufschneidemaschine entspricht im wesentlichen der Aufschneidemaschine gemäß Figur 1, so dass die dort gemachten Ausführungen analog gelten. In dem vorliegenden Fall weist die Aufschneidemaschine jedoch eine Feder 20 auf, die mit den Hülsen 8, 9 zusammenwirkt und diese so vorspannt, dass deren Gewinde 13, 14 jeweils nur mit einer Flanke des Gewindes der Spindel zusammenwirkt. Dadurch wird das Spiel zwischen den Hülsen 13, 14 und der Spindel 6 zumindest weitestgehend reduziert. Des weiteren ist in dem vorliegenden Fall die Nabe 7 nicht auf Buchsen sondern auf Lamellen 21 gelagert. Die Lamellen verformen sich bei der axialen Verschiebung der Nabe 7. Die Lamellen können gleichzeitig die Funktion einer Axialfeder zur spielfreien Vorspannung der Hülse 8 übernehmen. Neben den dargestellten Lamellen mit umlaufenden Sicken, können auch beliebig geschlitzte Lamellen zum Einsatz kommen. Die Lagerung mit Lamellen hat den Vorteil, dass keine Reibung und damit keine Wärme und kein Verschleiß auftritt. Außerdem sind der vorliegenden Darstellung Details der Temperierung, vorzugsweise Kühlung zu entnehmen. Das Temperiermedium, in dem vorliegenden Fall Wasser, wird über die Kanäle 22 der Aufschneidemaschine zugeführt und dann in den Bereich geleitet, in dem die Lagerung des Messers sowie die Verschiebung des Messers 2 und des Gegengewichtes 4 erfolgt. Nachdem diese Bereiche temperiert worden sind, wird das Temperiermedium via der Kanäle 23 aus dem Aufschneidekopf herausgeleitet.

**Figur 3** zeigt eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Aufschneidemaschine mit drei Spindeln. In dem vorliegenden Fall ist das Messer an einer Messerhalterung 24 angeordnet, die axial verschiebbar ist. Die Messerhalterung 24 weist eine Auswuchtmasse auf. Im Prinzip erfolgt die axiale Verschiebung der Messerhalterung wie in Figur 1 dargestellt, nur dass in dem vorliegenden Fall die axiale Verschiebung nicht durch eine sondern durch mindestens 3 Spindeln erfolgt, die jeweils mit zwei Hülsen zusammenwirkt, wobei die Spindeln drehfest angeordnet sind und die Hülsen 8, 9 (nur eine dargestellt) von dem Zahnrad 25 angetrieben wird. Eine Hülse hat ein Rechts- und eine ein Linksgewinde. Während des Betriebes drehen sich der von der Antriebswelle 5 angetriebene Rotor 26 und das Zahnrad 25 gleich schnell und in dieselbe Richtung. Zur axialen Verstellung der Messerhalterung 24 bzw. des Gegengewichtes 4 wird die Drehzahl des Zahnrades 25 oder des Rotors so

verändert, dass sich die Spindel und damit die Messerhalterung 24 bzw. das Gegengewicht 4 in die gewünschte Richtung bewegt. Der Fachmann erkennt, dass auch die Spindel 6 antreibbar und die Hülsen 8, 9 drehfest sein können. Des weiteren erkennt der Fachmann, dass jede Spindel 6 oder Hülse 8, 9 einzeln antreibbar sein kann. Auch in dem vorliegenden Fall ist der Verschiebemechanismus temperiert. Dafür wird ein Temperierungsmedium, vorzugsweise Wasser, durch den Kanal 22 und eine axiale Bohrung in jeder Spindel geführt und dann durch den Kanal 23 wieder abgeleitet.

**Bezugszeichenliste:**

- |      |                            |
|------|----------------------------|
| 1    | Lebensmittel               |
| 2    | Schneidmesser              |
| 3    | Rotationsachse             |
| 4    | Gegengewicht               |
| 5    | Antriebswelle              |
| 6    | Spindel                    |
| 7    | Nabe                       |
| 8, 9 | Hülse mit Innengewinde     |
| 10   | Lagerung der Antriebswelle |
| 11   | Zahnrad                    |
| 12   | Zahnrad                    |
| 13   | Gewinde                    |
| 14   | Gewinde                    |
| 15   | Schneidleiste              |
| 16   | Auswuchtmasse              |
| 16   | Auswuchtmasse              |
| 17   | Maschinenrahmen            |
| 18   | Schneidkante               |
| 19   | Buchsen                    |
| 20   | Feder                      |
| 21   | Lamellen                   |
| 22   | Kühlung (Zulauf)           |
| 23   | Kühlung (Ablauf)           |
| 24   | Messerhalterung            |
| 25   | Zahnrad                    |

**Patentansprüche:**

1. **Aufschneidemaschine, zum Aufschneiden von Lebensmitteln (1), insbesondere von Wurst-, Fleisch- oder Käseriegeln, mit einem rotierenden Schneidmesser (2), das parallel zu seiner Rotationsachse (3) verschieblich gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Schneidmessers durch einen geregelten Antrieb erfolgt.**
2. **Aufschneidemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Gegengewicht (4) aufweist, das gegenläufig zu dem Schneidmesser (2) verschiebbar ist.**
3. **Aufschneidemaschine, zum Aufschneiden von Lebensmitteln (1), insbesondere von Wurst-, Fleisch- oder Käseriegeln, mit einem rotierenden Schneidmesser (2), das parallel zu seiner Rotationsachse (3) verschieblich gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Gegengewicht (4) aufweist, das gegenläufig zu dem Schneidmesser (2) verschiebbar ist.**
4. **Aufschneidemaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Schneidmessers (2) und/oder des Gegengewichtes (4) durch vorzugsweise einen geregelten Antrieb (6, 8, 9) erfolgt.**
5. **Aufschneidemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Schneidmessers (2) und/oder des Gegengewichtes (4) unabhängig von der Drehzahl des Schneidmessers erfolgt.**
6. **Aufschneidemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidmesser eine Antriebswelle (5) aufweist und dass das Schneidmesser (2) und/oder das Gegengewicht (4) entlang der Antriebswelle (5) verschieblich gelagert ist(sind).**

7. **Aufschneidemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Schneidmessers (2) und/oder des Gegengewichtes (4) mit mindestens einer Spindel (6) erfolgt.**
8. **Aufschneidemaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel (6) mit dem Gewinde (13, 14) mindestens einer Hülse (8, 9), die mit dem Schneidmesser oder dem Gegengewicht verbunden ist, zusammenwirkt.**
9. **Aufschneidemaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewinde (13, 14) der Hülsen (8, 9) unterschiedlich sind.**
10. **Aufschneidemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebemechanismus (6, 8, 9) des Messers (2) und/oder des Gegengewichtes (4) temperiert, vorzugsweise gekühlt ist.**
11. **Verfahren zu dem axialen Verschieben von Schneidmessern während des Betriebes, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gegengewicht (4) gegenläufig zu dem Schneidmesser (2) verschoben wird.**
12. **Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung synchron erfolgt.**
13. **Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Schneidmessers (2) und des Gegengewichtes (4) durch einen Antrieb (6) erfolgt.**
14. **Verwendung von axial verschieblichen Gegengewichten (4) zur Stabilisierung des Laufes eines Schneidmessers (2) einer Aufschneidemaschine.**



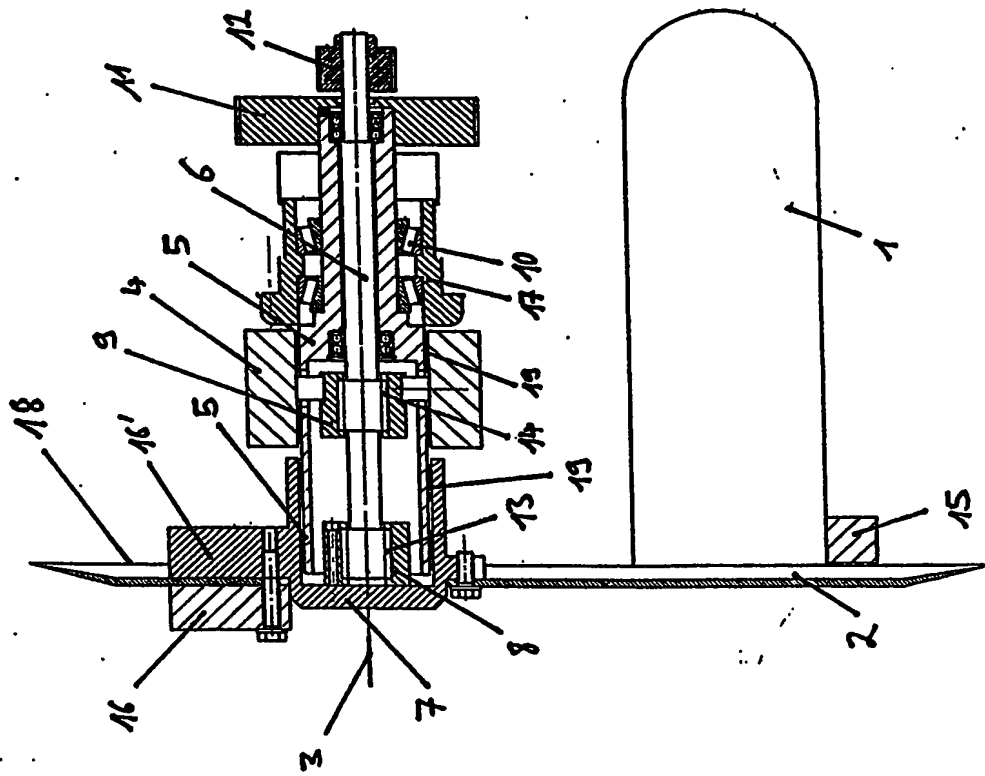
15. **Verwendung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Verschlebung des Messers auftretende Kräfte und/oder Momente ausgeglichen werden.**
16. **Verwendung der axialen Verschlebung des Schneidmessers (2) einer Aufschneidemaschine zur Einstellung des Nullpunktes.**
17. **Verwendung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass während der Verschlebung das Drehmoment des Antriebs des Schneidmessers gemessen wird.**
18. **Verwendung der axialen Verschlebung des Schneidmessers zur Einstellung des Schneidspaltes zwischen dem Schneidmesser und einer Schneidleiste.**
19. **Verwendung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung des Schneidspaltes während des Betriebes des Messers erfolgt.**
20. **Verwendung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Aufweiterrscheinungen des Messers durch thermische Ausdehnung und/oder Fliehkräfte kompensiert werden.**
21. **Verwendung nach Anspruch 18 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass der gewünschte Schneidspalt über ein Display an der Maschine eingestellt oder verändert wird.**
22. **Verwendung nach einem der Ansprüche 14 – 20, dadurch gekennzeichnet, dass das mechanische Verhalten des Messers modellhaft und/oder anhand von Kennfeldern in der Maschinensteuerung, beispielsweise einem Computer hinterlegt ist.**

23. **Verwendung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass diese Daten zur Ein- bzw. Nachstellung des Schneidspaltes im Betrieb des Schneidmessers herangezogen werden.**

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufschneidevorrichtung zum Aufschneiden von Lebensmitteln, insbesondere von Wurst, Fleisch oder Käseriegeln mit einem rotierenden Schneidmesser, das parallel zu seiner Rotationsachse verschieblich gelagert ist. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum axialen Verschieben von Schneidmesser sowie der Verwendung von axial verschieblichen Gegengewichten zur Stabilisierung des Laufs eines Schneidmessers einer Schneidmaschine, der Verwendung der axialen Verschiebung des Schneidmessers einer Aufschneidemaschine zur Einstellung des Nullpunktes und die Verwendung der axialen Verschiebung des Schneidmessers zur Einstellung des Radspaltes zwischen dem Schneidmesser und einer Schneidleiste.

Fig. 1



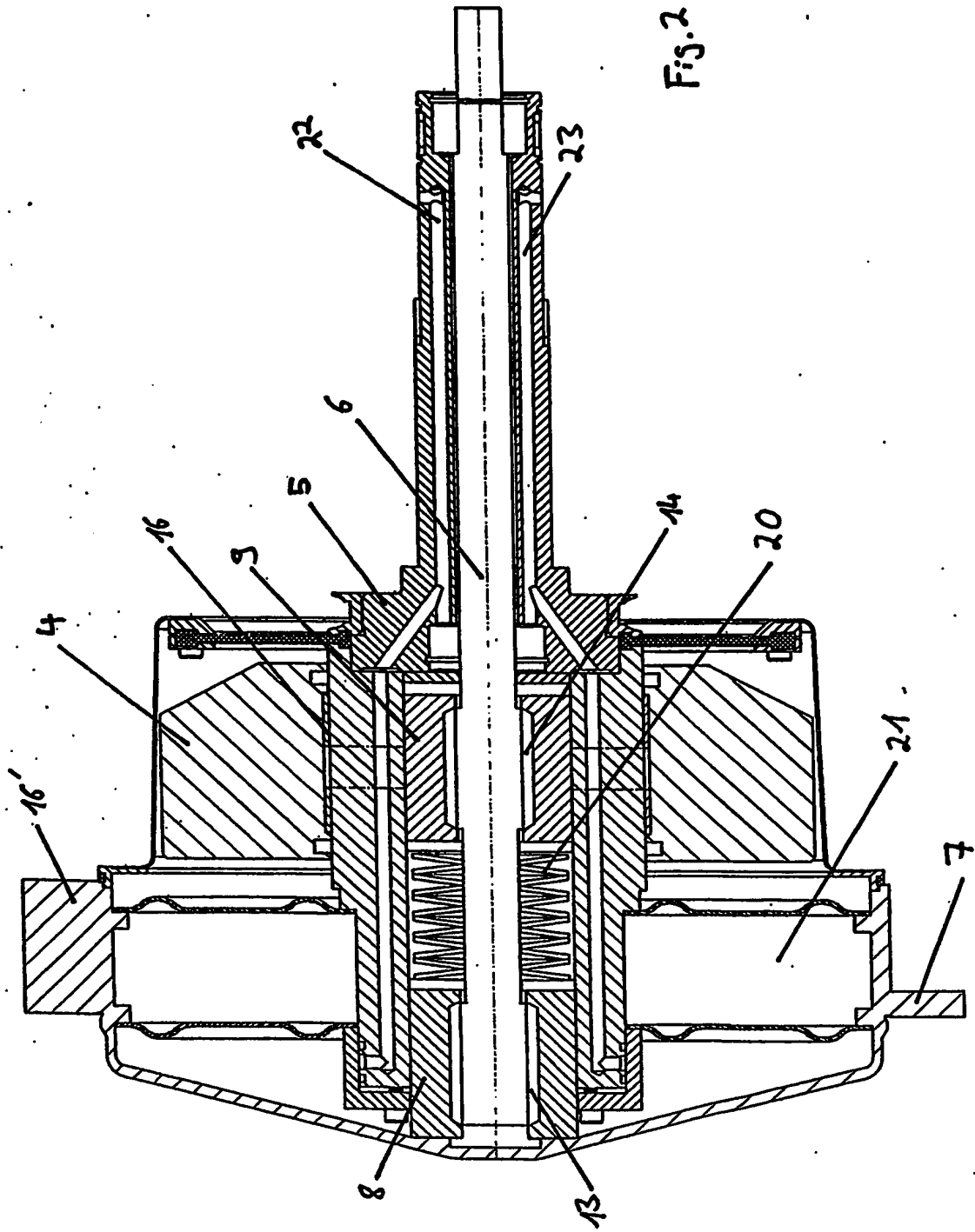


Fig. 3

